

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 03225278 A

(43) Date of publication of application: 04.10.91

(51) Int. Cl

G01N 35/02

(21) Application number: 02020645

(22) Date of filing: 31.01.90

(71) Applicant: IDEMITSU PETROCHEM CO LTD

(72) Inventor:  
YAMAJI KAZUTAKA  
NAGASHIMA SHUNICHI  
SHIBATA KAZUNORI  
TAKASE MINORU

(54) DISK FOR ANALYZING LIQUID SAMPLE

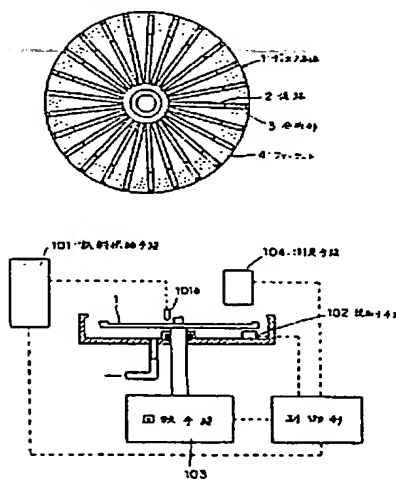
(57) Abstract:

PURPOSE: To allow the automation of analyses by forming the format of the information necessary for the analyses on the surface of a disk for analyzing liquid samples.

CONSTITUTION: A disk body 1 is formed to a disk shape and plural flow passages 2 are radially provided like grooves atop this disk. Analyzing parts 3 fixed with reagents are provided in the arbitrary positions of the flow passages 2. The format 4 is provided in the position exclusive of the flow passages 2 and the information of the various items necessary for inspection is recorded therein. The disk body 1 is mounted on an analysis apparatus and the liquid samples are supplied to the flow passages 2, then the disk body is rotated at the time of the analysis. A reading means 102 reads the format 4 and controls a rotating means 103 and the driving means for a sample supplying means 101 to position the flow passages 2 in the prescribed position. The sample and the reagent react when the sample is supplied to the analyzing part 3. This reaction is measured by using a measuring means 104. The positioning of the analyzing part 3 of this time is

executed as well by the means 102 which reads the position information of the format 4. Various kinds of the analyses are thus automatically and exactly executed.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio



BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-225278

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>  
G 01 N 35/02識別記号  
C  
F  
庁内整理番号  
7403-2G  
7403-2G

④公開 平成3年(1991)10月4日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭発明の名称 液体試料分析用ディスク

⑰特 願 平2-20645

⑱出 願 平2(1990)1月31日

⑲発明者 山路 一 隆 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 出光石油化学株式会社内  
 ⑲発明者 長 島 俊 一 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 出光石油化学株式会社内  
 ⑲発明者 柴 田 和 典 千葉県君津郡袖ヶ浦町上泉1660番地 出光石油化学株式会社内  
 ⑲発明者 高 瀬 寛 千葉県君津郡袖ヶ浦町上泉1660番地 出光石油化学株式会社内  
 ⑲出 願 人 出光石油化学株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号  
 ⑲代 理 人 弁理士 渡 辺 喜 平

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

液体試料分析用ディスク

## 2. 特許請求の範囲

(1) 表面に液体試料の分析部を有するディスクであって、かつ分析に必要な情報のフォーマットを形成してあることを特徴とした液体試料分析用ディスク。

(2) フォーマットが、ディスクの成形段階で形成されるプリフォーマットであることを特徴とした請求項1記載の液体試料分析用ディスク。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、液体試料の分析、例えば液体試料中の特定成分を定性、定量する際に用いる分析用ディスクに関し、特に、分析を自動的にしかも効率よく行なえるようにした液体試料分析用ディスクに関する。

〔従来の技術〕

血清などの液体試料を分析して、各種の物質、例えばホルモン、ビタミン、脂質、酵素、含窒素物質、糖類、抗原性物質などの存在及び／または濃度を測定することは各種の疾病の早期発見の観点からますます重要になってきている。

そこで近年、多種多量の分析を効率よく行なうため、液体試料分析の自動化が強く望まれるようになり、これに応じていくつかの提案がなされている。

例えば、そのうちの一つとして、フィルムに試薬を含浸させ、これに液体試料を塗布して反応せしめ、その色の変化にもとづいて測定を行なうドライフィルム法において、検査項目をバーコード等のコードで示し、このコードの情報を読みとって必要な検査を行なう方法が提案されている。

また、特開昭61-26863号公報には、反応試薬を含浸してある測定素子の適所に、特定の検査項目に関する情報をコード表示させておき、該測定素子をディスクに係留して分析を行なう際に、この情報を読みとり、これにもとづいて分析を行なう

方法が提案されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上述した方法のうち、コードを用いたドライフィルム法は、検査が容易にはなるものの、ドライフィルム法が有する基本的な欠点、すなわち、精度の高い分析を自動的に高速で行なえないという欠点があるため、実用的ではなかった。

一方、特開昭61-26863号公報に示すコード表示を用いた方法は、反応試薬の含浸された測定素子を用いているため、素子の係留、作成等が分析の連続化、短縮化を妨げ、分析の自動化を図ることが困難であった。また、この方法は、測定素子が広いスペースをとるためディスクに設けられる分析試薬に限界があった。さらに、測定素子をディスクに係留させているので、周方向における一点でしか分析を行なえないという問題があった。

本発明者らは、上記の問題点を解決するために鋭意研究を重ねた結果、ディスク上で液体試料と試薬の反応を行なうとともに、反応生成物の物質

の測定を行なうことにより分析の高精度化を可能ならしめることを知見して液体試料分析用ディスクの発明を完成させるとともに（本出願人において出願済み）、さらに、研究を重ねた結果、液体試料分析用ディスクに、検査に必要な情報をフォーマットとして記録させることにより、検査を効率よく自動的に行なえること、及び検査時のみだけでなく、ディスク上への試薬の塗布をも正確かつ効率よく行なえることを見出し本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は、液体試料分析用ディスクの自動化を可能とするとともに、多種、多量の分析を効率よく、しかも高精度に行なえるようにした液体試料分析用ディスクの提供を目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するため、本発明の液体試料分析用ディスクは、表面に液体試料の分析部を有するディスクに、分析に必要な情報のフォーマットを形成した構成としてある。

そして、好ましくは、上記フォーマットをディスクの成形段階で形成するプリフォーマットとしてある。

〔作用〕

このような構成からなる試料分析用ディスクによれば、フォーマットの情報にもとづいて分析を連続的かつ短時間のうちに行なえる。また、プリフォーマットあらかじめディスク基板に形成しておくことにより、ディスクへの試薬の印刷（塗布）及び分析時の位置決めを高精度に行なうことができ、一枚のディスクで多種多量の試薬を用いた分析を正確に行なえる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例について図面を参照しつつ説明する。

第1図は一実施例分析用ディスクの平面図を示すものであり、図中1はディスク本体、2は流路、3は分析部、4はフォーマットである。

ディスク本体1は円板上に形成してあり、その上面には半径方向に複数の流路2が溝状に設けて

ある。そして、この流路2の、任意の位置には試薬すなわち反応性物質を固定した少なくとも一つの分析部3が設けてある。

ここで、流路2とは、液体試料が遠心力などによって半径方向に流れ、かつ分析部3を設け得る態様のものすべてを含み、第1図のものに限定されるものではない。したがって、第2図に示すように、突条5によってディスク表面を周方向に区画して、デルタ状の試料展開面としたものなども本発明においては流路となる。

また、流路2のうち、溝状のものも、第1図に示す直線状のものに限定されるのではなく、第3図（イ）、（ロ）に示すごとき折れ曲がり流路や曲線流路であってもよい。このようにすると、液体試料や洗浄液の遠心力による流動（移動）が容易となり、流路間の液体の混合を防止できる。さらに流路2は第3図（ハ）に示すようなものであってもよい。

さらに、流路2の断面形状（半径方向断面）としても種々のものが考えられ、例えば第4図

(イ)～(ホ)に示すごとき形状のものが用いられる。このうち第4図(イ)は単純な溝状の流路を示し、第4図(ロ)は液体試料滴下部2aを有するもの、第4図(ハ)は所定間隔で深溝部2bを設けたもの、第4図(ニ)は第3図(ハ)の深溝部2bに段差を付けたもの、第4図(ホ)は溝状の流路2の途中に凸部2cを設けたものを示している。

またさらに、分析部3は、流路2の任意の一箇所もしくは複数箇所に各種試薬を固定することによって形成してある。分析部3における試薬の固定は、試薬を直接印刷したり塗布したりする方法、試薬を含浸させた物質を貼着する方法あるいは吸着剤を被覆した後、試薬を吸着せしめる方法等によって行なう。

分析部3を複数箇所に設ける場合の態様としては半径方向及び／もしくは周方向に設けることが考えられる。

なお、このディスクの材質は、特に制限はないが、例えば、ポリカーボネート、ポリメチルメタ

アクリレート、ポリスチレンなどの樹脂あるいはガラス製のものが好適であり、試料、試薬の種類に応じて表面処理をしたものを用いてもよい。

フォーマット4は、ディスク本体1の流路2以外の位置に設けられており、検査に必要な諸事項、例えば、製造日、製造単位(個数)、検査項目、ディスクの回転数、検出部の移動、ディスクの回転出し(位置決め)、液注入後における検出時間及び検出光量の波長などに関する情報が記録されている。なお、ディスク上への試薬の印刷(塗布)のための種類や位置の情報を記録することもできる。

分析装置(図示せず)は、このフォーマットを読み取り、フォーマットの情報にもとづいて装置各部を制御し、分析を行なう。

本実施例におけるフォーマットは、光学的読取り手段によって読み取りの行なわれる凹凸によるビット信号となっており、その大きさは任意に選択することができるが、収束レーザー光で読み取

ることを考えると長さ(L)1、0～10 $\mu$ m、幅(W)1、0～2、0 $\mu$ m、深さ(D)100～2000 $\text{\AA}$ とすることが好ましい(第5図参照)。

フォーマット4は、通常、ディスク本体1の裏面に形成するが、ディスクの使用態様、フォーマットの読取り、処理方式あるいは分析装置の形態によっては、ディスク本体1の表面あるいは裏面と表面に形成することも可能である。

フォーマットの信号処理方式としては、フォーマットのビット部分から反射してくる光量の大小によって信号を読み取る反射式と、フォーマットのビット部分から透過してくる光量の大小によって信号を読み取る透過式とがあり、本発明の場合にはいずれの方式をも採用することができる。

反射式の場合には、第5図(ロ)に示すように樹脂、ガラス等を用いて成形したディスク基板11に金属、色素樹脂あるいは液晶等の反射膜(記録膜)12、及び必要に応じて透明な材料で保護層13を形成する。

また、透過式の場合には、第5図(ハ)に示すように、ディスク基板11に直接凹凸を形成する。

このようにフォーマット4を形成したディスク本体1は、例えば2P法(Photo Polymerization)によって成形する。フォーマットの形成(信号書き込み)は、ディスクの成形後に形成するポストフォーマット方式と、成形の段階で同時に形成するプリフォーマット方式とがあるが、製作時の容易性、経済性等を考慮するとプリフォーマット方式が好ましい。

プリフォーマット方式を採用する場合は、通常スタンプにビット(凹凸)を設けておき、射出成形時にフォーマット4を形成する。この場合、スタンプに上述した流路2を形成するための凹部もしくは凸部を設けておくこともでき、このようにすると、流路2とフォーマット4を同時に形成することができる。

フォーマット4を形成し、このフォーマットを読み取りながら位置決めを行なう分析用ディスク

によると、 $10\mu\text{m}$ オーダの高精度な位置決めが可能となる。したがって、分析部3への試薬の印刷（塗布）時においては、フォーマット中の位置決め情報を読み取りながら精密な割出しを行ないつつ正確に試薬の印刷を行なうので、分析部3を微細化（小面積化）して多数設けることが可能となる。一方、分析時においては、微細化した分析部3に液体試料を確実に供給でき、しかも測定を正確に行なえるので、少量の液体試料によって同時に多項目の分析を行なうことができる。

このような構成からなる液体試料分析用ディスクを用いて分析を行なう場合は、次のようにして行なう。

あらかじめ、任意の位置に分析部3を形成した上記液体試料分析用ディスクを第6図に示すような分析装置に搭載して回転させ、流路2に液体試料を供給する。このとき、試料供給手段101のノズル101aの下方所定位置に流路2が位置するようにするための位置決めは、読取り手段102がフォーマット4を読み取り、この信号に

のときの位置決め、すなわち測定手段104の下方所定位置に、反応現象を生じている分析部3を位置決めする制御は、読取り手段102がフォーマット4の位置情報を読み取り、回転手段103あるいはノズル101aの駆動部（図示せず）を制御することにより行なう。

分析（測定）時においては、上記位置決め情報のほか、ディスク、試薬、分析項目等、分析に必要な情報をフォーマットから読み取り、また、分析日、分析試料名などの入力情報にもとづいて分析作業のための一連の動作を連続的かつ自動的に行なう。

なお、フォーマットの位置情報によって精密な位置決めを行なえることから、同一分析部3を全く同じ条件で複数回サーチすることが可能となり、これにより分析精度の向上を図ることもできる。

本発明の液体試料分析用ディスクは上記実施例に限定されるものではなく種々変形例を含むものであり、例えば、フォーマットとしては上述した

もとづいて回転手段103あるいはノズル101aの駆動部（図示せず）を制御して行なう。したがって、このときの位置決め精度は、光ディスクと同程度となって非常に高く、試料供給手段101から供給された試料は、ディスク本体1の流路2に確実に供給される。

試料供給時のディスクの位置決めが正確に行なわれるということは、試料供給手段101より分析部3へ直接試料を供給することもできるということである。したがって、流路2を設けることなく展開面の任意の位置に分析部3を設けたディスクの場合においても、試料供給手段101のノズル101aにより、分析部3へ必要な量だけの試料を確実に供給することができる。この場合には、液体試料を分析部3へ供給するための流路2を省略することもできる。

分析部3へ試料が供給されると、試料と試薬が反応する。例えば、液体試料が尿のような場合には分析部3の試薬が発色反応する。このような反応現象を測定手段104を用いて測定するが、こ

凹凸以外の態様のもの（バーコード、田の字コード、磁化領域など）を用いることもでき、また、これらを組み合わせで形成することも可能であり、フォーマットを任意の形態で設計することができる。なお、バーコード、磁化領域などからなるフォーマットの場合には、読取り手段もこれに対応したものを用いる。

#### 〔発明の効果〕

以上のように本発明の、フォーマットを形成した分析用ディスクによれば、各種分析を自動的に正確に行なうことができる。

また、正確な位置決めを行なえることから、多種多量の分析も可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

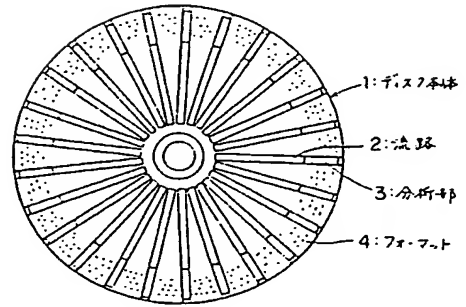
第1図は本発明液体試料分析用ディスクの第一実施例の平面図、第2図は第二実施例の平面図、第3図（イ）～（ハ）は流路形状の例を示す図、第4図（イ）～（ホ）は流路断面の例を示す図、第5図（イ）～（ハ）はフォーマットの説明図で、第5図（イ）はフォーマットの一部拡大

平面図、第5図(ロ)は反射式ディスクにおけるフォーマットの一部拡大断面図、第5図(ハ)は透過式ディスクの一部拡大断面図、第6図は本発明の液体試料分析用ディスクによって分析を行なう際に用いる分析装置例の概略図を示す。

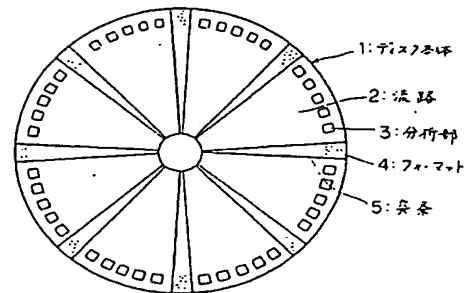
- 1: ディスク本体      2: 流路  
3: 分析部      4: フォーマット

出願人 出光石油化学株式会社  
代理人 弁理士 渡辺 喜平

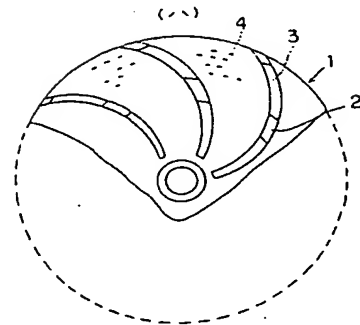
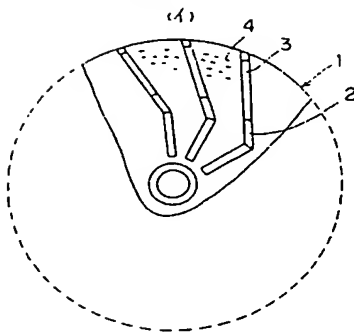
第 1 図



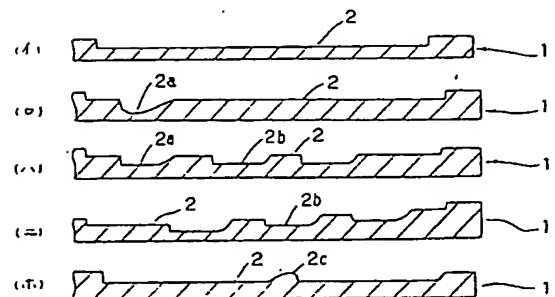
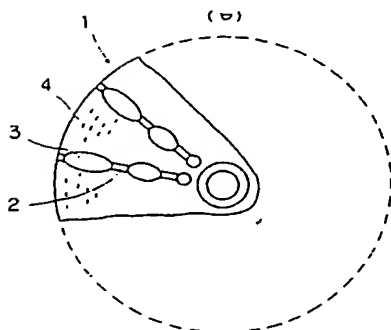
第 2 図



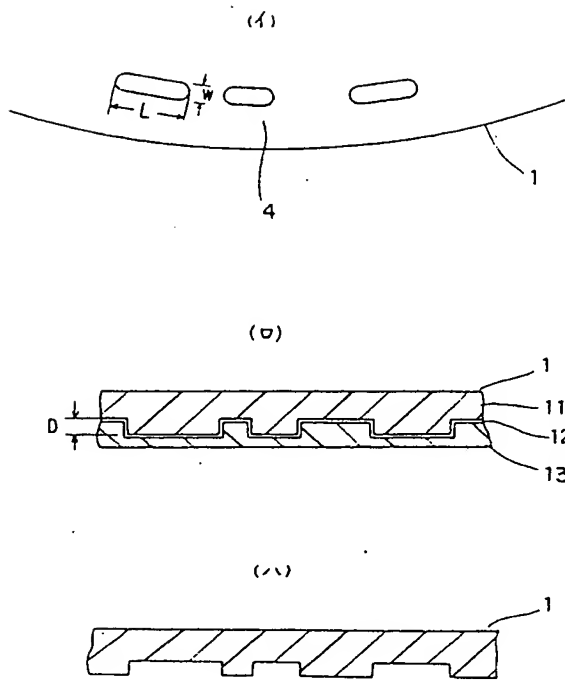
第 3 図



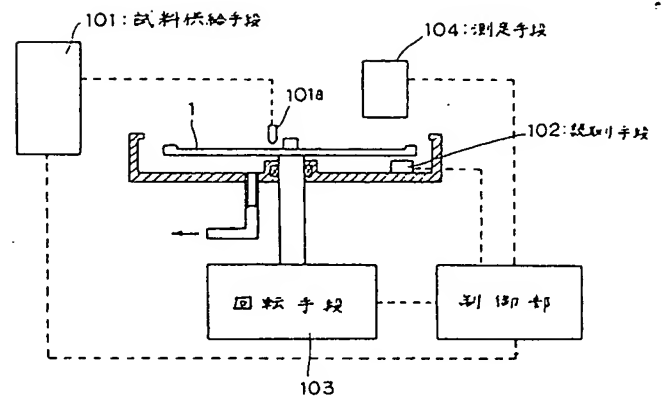
第 4 図



第 5 図



第 6 図





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

### **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**